



Resistenzmanagement bei der Anwendung von Insektiziden

Einsatz von Calypso im Gemüsebau Ein wichtiger Baustein im Antiresistenzmanagement

Horst Lorenz
Team Sonderkulturen

horst.lorenz@bayercropscience.com

Tel: 0170-9153963

Gliederung

- Was ist eine Resistenz ?
- Insektizidresistenz am Beispiel des Rapsglanzkäfers
- Möglichkeiten der Vorbeugung von Resistenzen
- Calypso im Gemüsebau - Ein wichtiger Baustein im Antiresistenzmanagement



Resistenz

Was ist eine Resistenz ?

„Innerhalb einer Population natürlich vorkommende, vererbare Fähigkeit einiger Biotypen, Pflanzenschutzmaßnahmen zu überleben, die unter normalen Umständen diese Population bekämpfen würden.“

Selektion

- **Wiederholte Schaffung der gleichen Umweltbedingung für eine Population (z.B. Einsatz immer d. gleichen Wirkstoffes)**
- **das führt dazu, dass Individuen, die mit dieser Umweltbedingung am besten leben können, vermehrt auftreten**



Resistenzarten

Target Resistenz (Wirkortspezifische Resistenz)

- die molekulare Bindungsstelle i. Schadorganismus, an die der Wirkstoff ansetzt, hat sich durch die genetische Anpassung so verändert, das der WS nicht mehr angreifen kann und die Wirkung ausbleibt (Punktmutation)

Metabolische Resistenz

- der resistente Schadorganismus ist in der Lage, der aufgenommenen WS im Stoffwechsel schnell zu nicht schädlichen Metaboliten abzubauen, die gewünschte Wirkung tritt nicht mehr ein

Resistenzarten

Verhaltensresistenz (Insektizide)

- Schädling vermeidet den Kontakt mit dem WS
- verminderte WS – Aufnahme und führt zu eingeschränktem Wirkungserfolg

Penetrationsresistenz

- der resistente Schädling nimmt den WS langsamer auf oder in geringeren Mengen auf als normal empfindliche Individuen

Kreuzresistenz

- Resistenz eines Individuums gegen zwei oder mehr WS die durch einen Resistenzmechanismus ausgelöst wird

Mehrfachresistenz

- Resistenz eines Individuums gegen zwei oder mehr WS, wird durch das Vorhandensein von mehreren Resistenzmechanismen ausgelöst



Wichtige Insektizidgruppen

Organophosphate z. B. Dimethoate, Chlorpyrifos

Carbamate z.B. Methiocarb, Carbofuran, Primicarb

Pyretroide z.B. Deltamethrin, Cyflutrin, Cypermethrin

Neonicotinoide z.B. Acetamiprid, Imidacloprid, Thiacloprid

Insektizidresistenz

Beispiel: Pyretroidresistenz

- Pyretroide vor mehr als 30 Jahren im Markt eingeführt
- häufiger Einsatz haben einige Schadinsekten gelernt, Behandlungen mit Insektiziden aus dieser Gruppe zu überleben

Pyretroid - resistente Schädlinge z.B.

Kartoffelkäfer

Rapsglanzkäfer

Grüne Pfirsichblattlaus

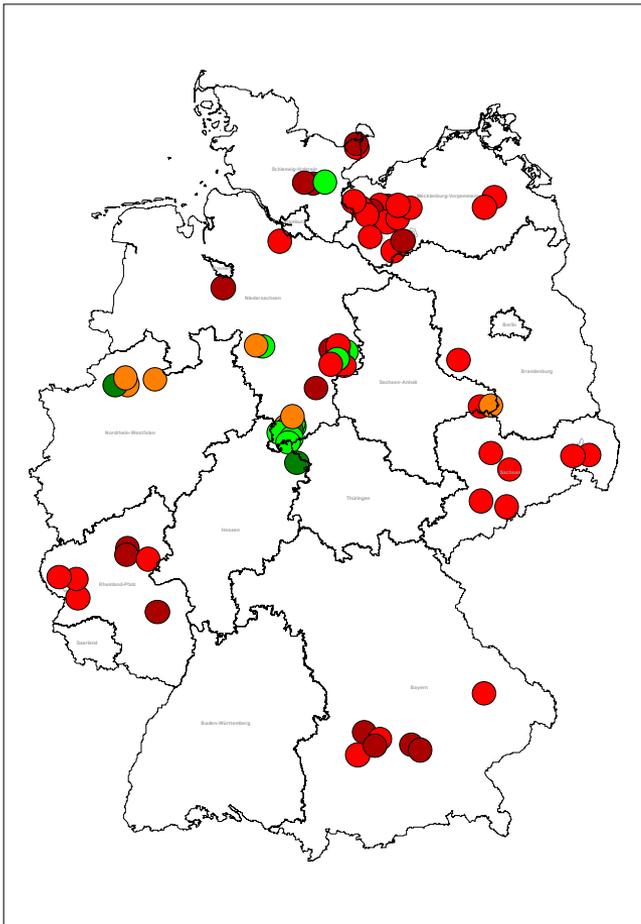
Faulbaumlaus

Gurkenlaus

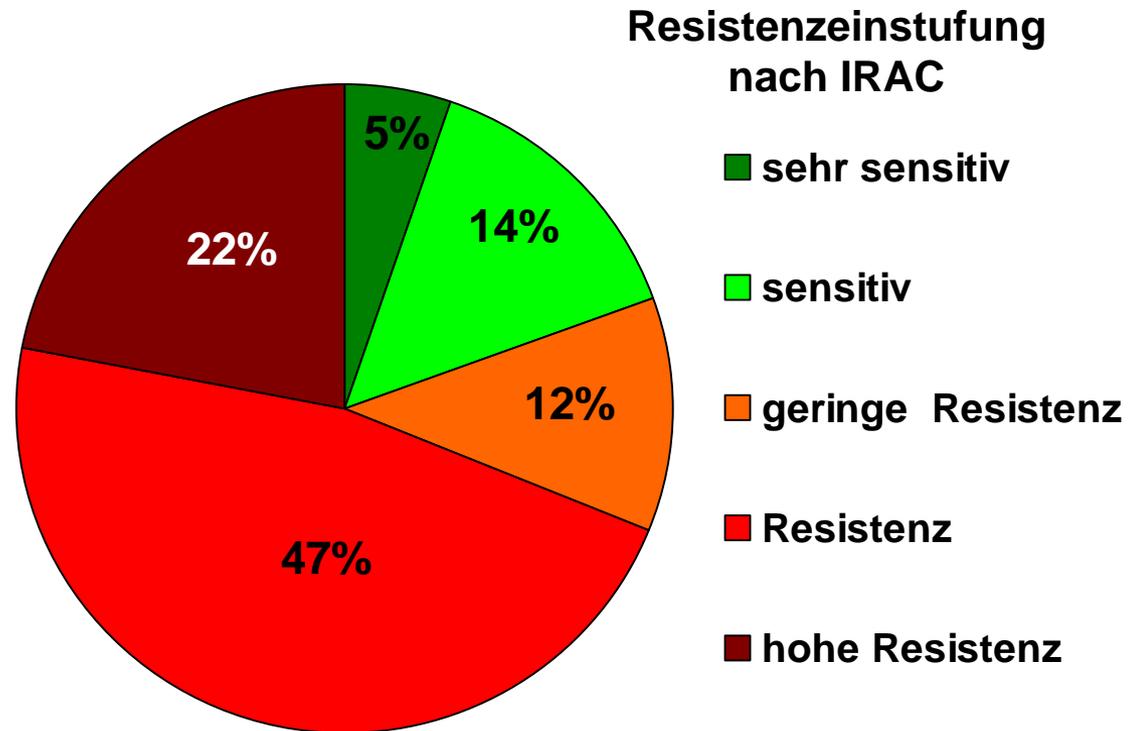
Hopfenblattlaus

Weißer Fliege

Pyrethroid-Resistenz des Rapsglanzkäfers 2007



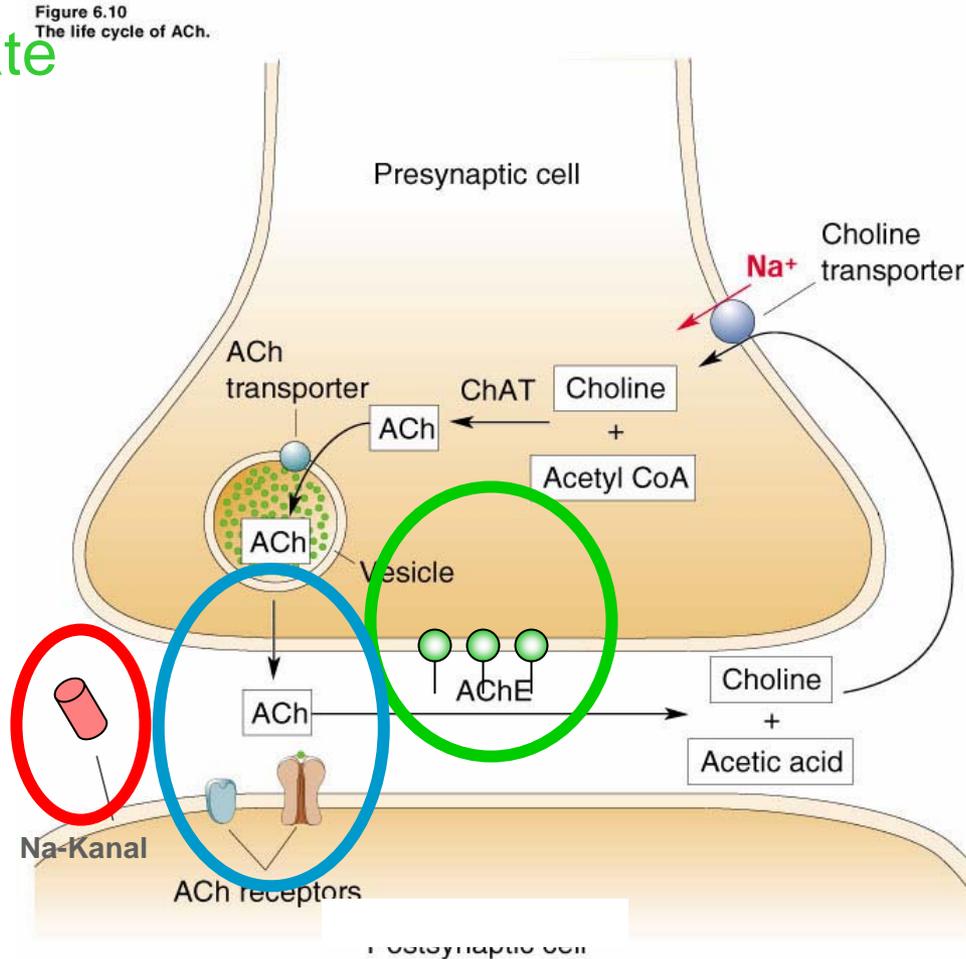
Deutschlandweite Untersuchung von 77 Populationen des Rapsglanzkäfers im Jahr 2007



Bewertungsschlüssel Resistenztest 5 h - Bonitur

Wirkorte wichtiger Insektizide im Insekten-Nervensystem

- Organophosphate
- Carbamate
- Pyrethroide
- Neonicotinoide
 - Imidacloprid
 - Thiacloprid
 - Acetamiprid
 - Clothianidin



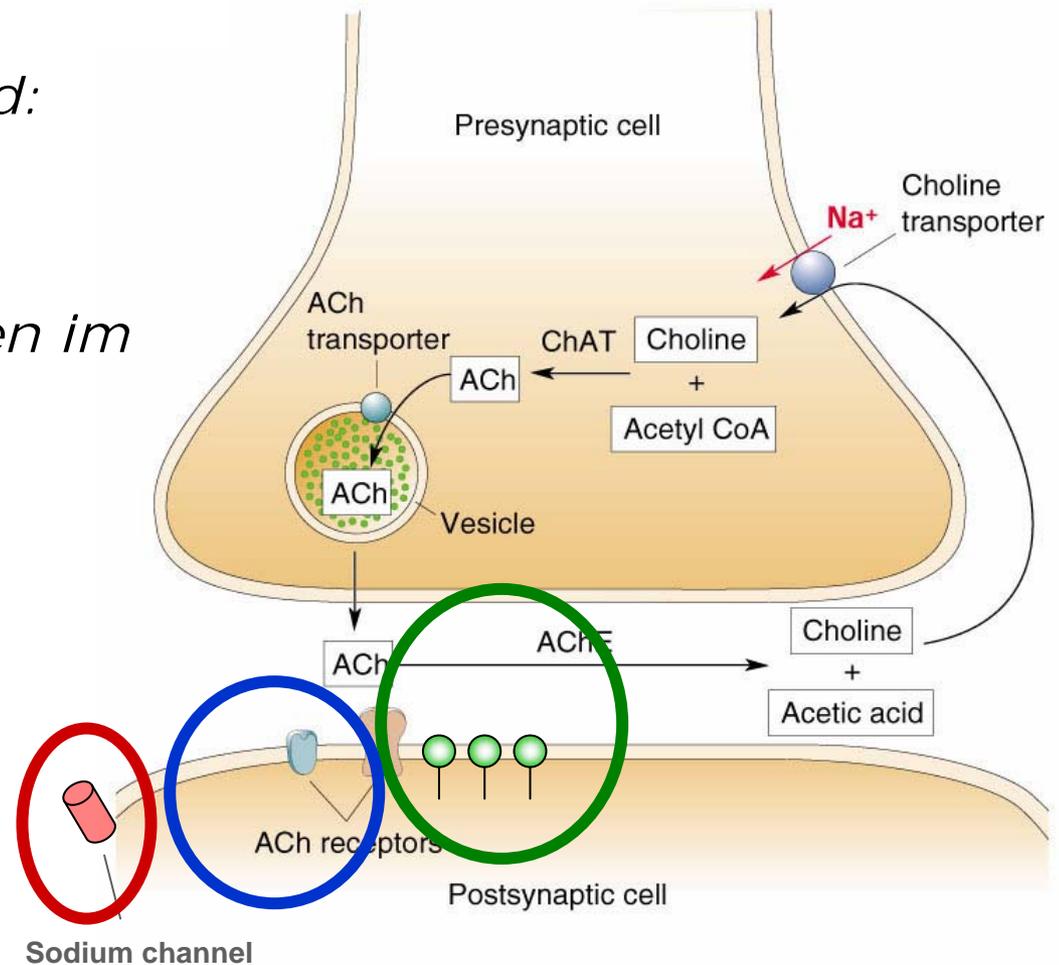
Wirkungsmechanismus

caLypso® / Thiapclopid:

Cholinergene Synapsen im Zentralnervensystem

- **Organophosphate**
- **Carbamate**
- **Pyrethroide**
- **Neonicotinoide**

Figure 6.10
The life cycle of ACh.





Maßnahmen im präventiven Resistenzmanagement

- Optimaler Bekämpfungstermin des Schädling
- Keine Unterdosierung des Insektizides
- Wirkstoffwechsel in der Spritzfolge vornehmen
- Angepasste Wasseraufwandmenge entsprechend d. Pflanzenentwicklung
- Begrenzung der Anzahl der Anwendungen
- Keine TM mit Kreuzresistenten Wirkstoffgruppen
- Früherkennung (Monitoring)



Maßnahmen im präventiven Resistenzmanagement im Gemüsebau im Freiland

- Nutzung aller Möglichkeiten der Fruchtfolge
- Vermeidung unmittelbarer Nachbarschaften gefährdeter Kulturen
- Rechtzeitiger Einsatz der Insektizide
 - In der Regel: ab Besiedlung durch den SE
- Erarbeitung von Spritzfolgen von Insektiziden aus unterschiedlichen Wirkstoffgruppen
- Früherkennung (Monitoring)
- Beachtung des Auftretens natürlicher Gegenspieler



Maßnahmen im präventiven Resistenzmanagement im Gewächshaus

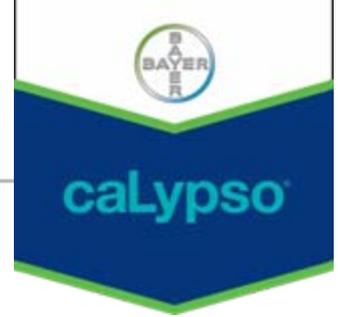
- Gewächshaushygiene
- Nutzung von Zeiten ohne Kulturen zur Bekämpfung wichtiger Schaderreger
- Grundsätzliche Entscheidung zum Einsatz von natürlichen Gegenspielern
- Beim Einsatz von Insektiziden Beachtung der genannten Hinweise



caLypso®

Das Allround-Insektizid im Gemüsebau gegen saugende Insekten





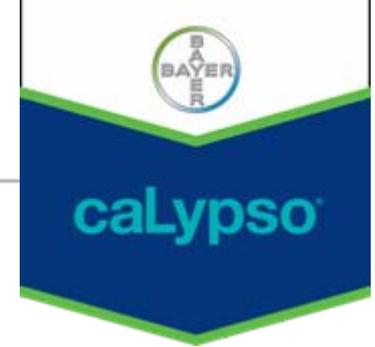
- **Systemisches Insektizid mit Fraß- und Kontaktwirkung**
- **Gegen saugende und beißende Insekten**

- **Wirkstoff:** Thiacloprid (480 g/l)
- **Chem. Gruppe:** Chloronicotinyle
- **Formulierung:** Suspensionskonzentrat (12 x 1 Liter)

- **Wirkungsmech.:** Blockierung des Acetylcholin-Rezeptors

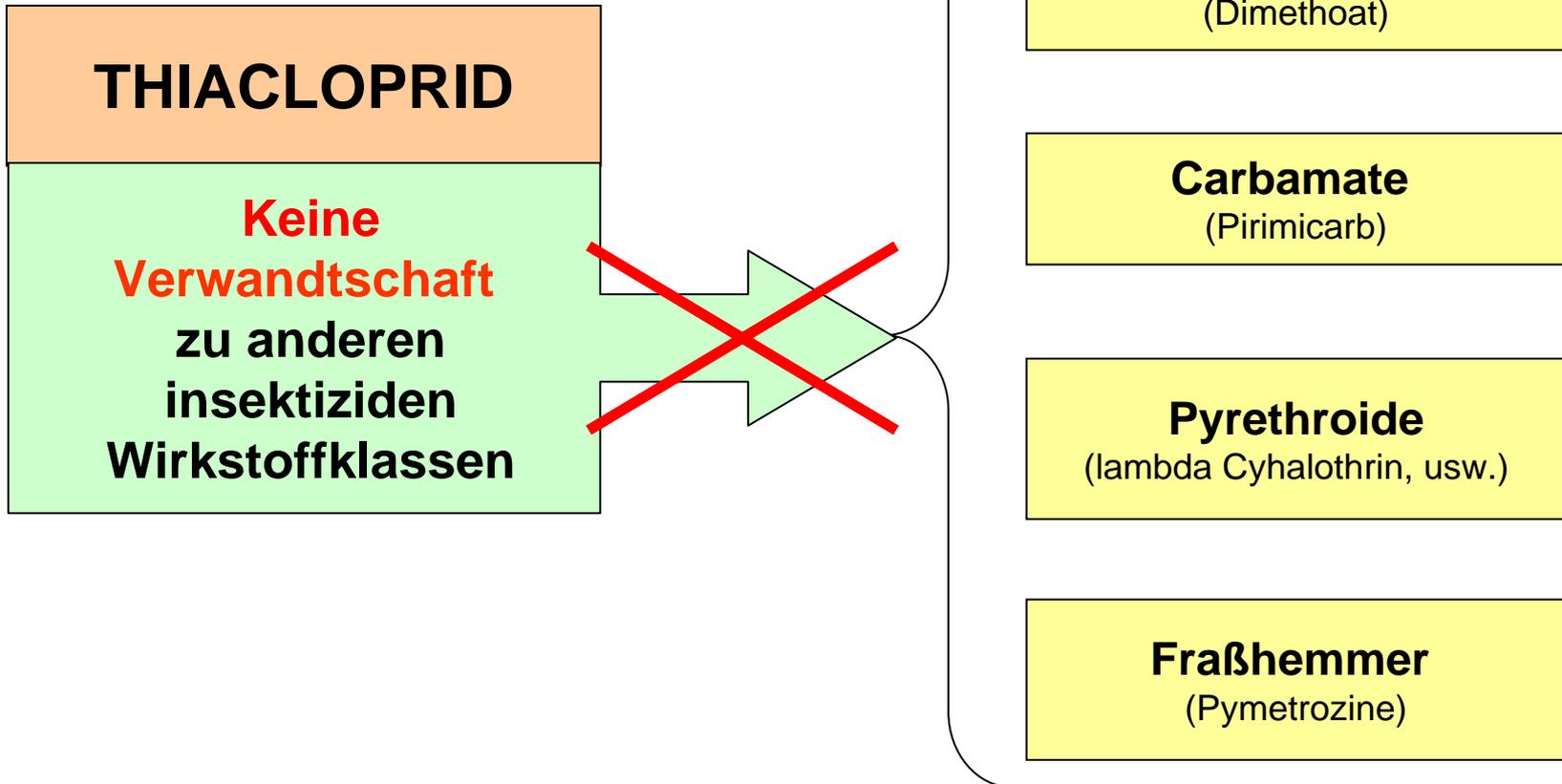
- **Eigenschaften:** systemisch
nicht bienengefährlich (B4)
nützlingsschonend

- **Kulturen:** diverse Obst- und Gemüsekulturen



caLypso®

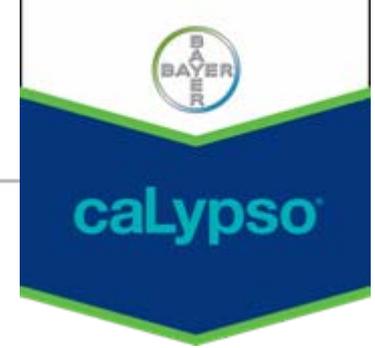
Wirkstoffeigenschaften



caLypso® - Genehmigungen im Freilandgemüse

caLypso®	Blatt- gemüse	Kohlgemüse	Spross- gemüse	Zwiebel- gemüse	Wurzel- u. Knollengemüse	Frucht- gemüse
Kulturen	Salate Endivien Rucola	Kopfkohle* Chinakohl Grünkohl Blumenkohle Kohlrabi	Spargel Fenchel Bleich- sellerie	Speise- zwiebel Schalotte Knoblauch	Möhre Knollensellerie Sonst. Wurzel- + Knollengemüse	Gurke Kürbis + Hybriden Patisson Zucchini
Schädlinge	Blattläuse	Mehlige Kohlblattlaus Kohlmotten- schildlaus* Beißende Insekten (keine Raupen)	Blattläuse Fenchel: + Thripse (zur Befalls- minderung)	Blattläuse Thripse (zur Befalls- minderung)	Blattläuse	Blattläuse
Aufwand- menge	0,2 l/ha, max. zwei Anwendungen pro Kultur und Jahr					
Wartezeit	7 Tage	7 Tage	Spargel: (F) 14 Tage	Speisezw. (F) 21 Tage	Möhre: 7 Tage 14 Tage	3 Tage

- **Frische Kräuter: Saugende Insekten; 0,12 l/ha; Wartezeit: (F); bis Stadium BBCH ES 49**
- **Koriander, Dill, Kümmel, Gewürzfenchel, Anis: Saugende Insekten; 0,12 l/ha; Wartezeit (F); Anwendung nur bis zur Blüte; Verwendung der Samen und Früchte als Tee oder Gewürz**



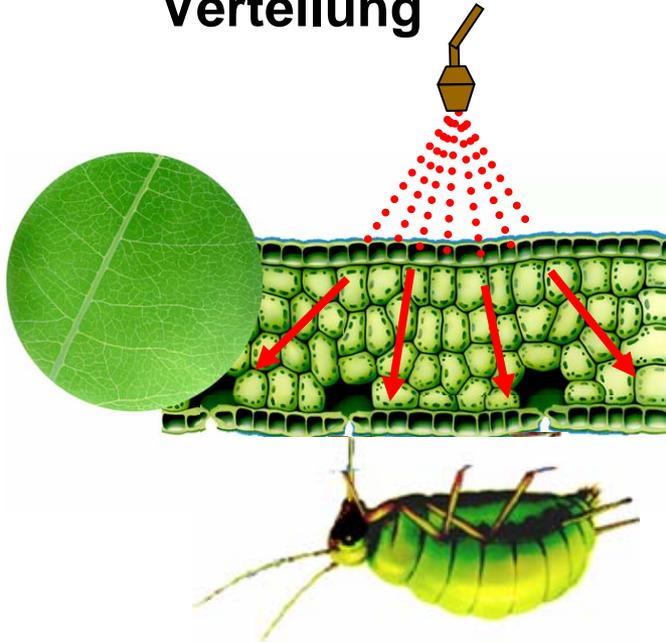
Die Vorteile von Calypso:

- Breite Genehmigung in allen wichtigen Gemüsekulturen gegen Blattlausarten
- Relativ unproblematisch bei Abdrift auf Nachbarflächen
- Sehr gut verträglich in allen Kulturen!
- Akropetale und translaminare Eigenschaften ermöglichen Bekämpfung versteckt lebender Schädlinge/Blattunterseite

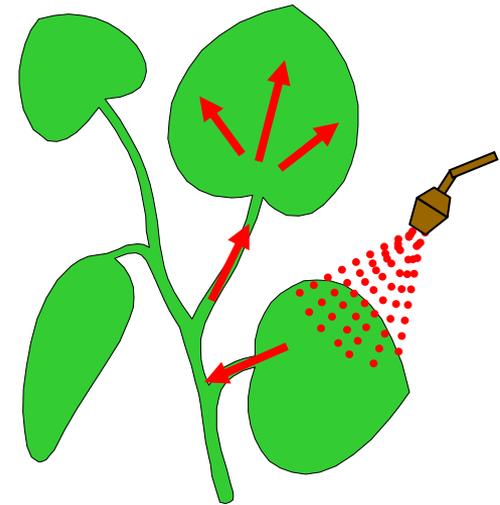
caLypso®

- Wirkstoffeigenschaften

**trans-laminare
Verteilung**



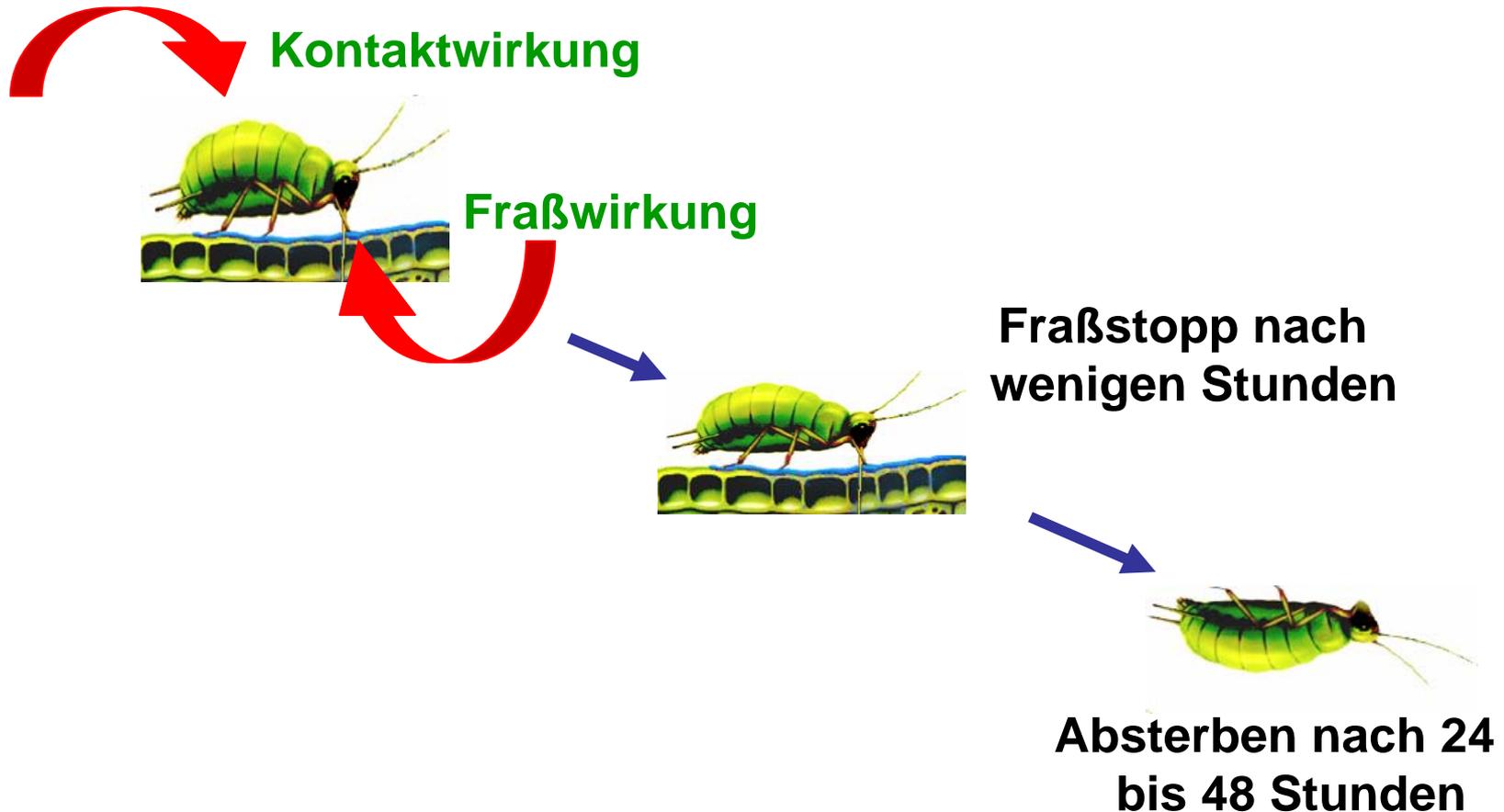
**gute systemische
und
acropetale Verteilung**





caLypso®

- Wirkstoffeigenschaften



Positive Erfahrungen mit Nützlingen unter Feldbedingungen

Nützlingsgruppen	IOBC-Einstufung			
	1	2	3	4
Marienkäfer - <i>Coccinella</i> spp. - <i>Stethorus</i> spp. - <i>Adalia</i> spp.				
Raubwanzen - <i>Anthocoris</i> spp. - <i>Orius</i> spp. - <i>Macrolophus</i> spp.				
Schwebfliegen - <i>Epsyrphus</i> spp.				
Ohrwürmer - <i>Forficula</i> spp.				
Florfliegen - <i>Chrysopa</i> spp.				
Parasitoide - <i>Aphelinus</i> spp. - <i>Aphidius</i> spp. - <i>Encarsia</i> spp. - <i>Eretmocerus</i> spp. - <i>Trichogramma</i> spp.				
Raubmilben - <i>Typhlodromus</i> spp. - <i>Amblyseius</i> spp. - <i>Phytoseiulus</i> spp.				

Thiacloprid:

- 1 = Grüne Kreise- nicht schädigend
- 2 = Gelbe Kreise- schwach schädigend
- 3 = Braune Kreise- mäßig schädigend
- 4 = schädigend

Untersuchte Generationsformen: Ei, Larve, Puppe, Adulte und gemischte Populationen

Versuche beinhalteten Käfig- und Freilandversuche

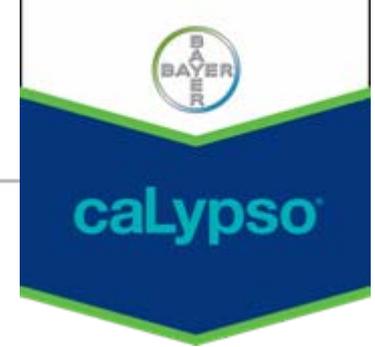
Großer Kreis = umfangreiche Datenlage (viele Versuche)

Kleiner Kreis = begrenzte Datenlage (wenige Versuche)

IOBC-Einstufung

Nicht schädigend
Schwach schädigend
Mäßig schädigend
Schädigend

0 - 25% Mortalität
 26 - 50% Mortalität
 51 - 75% Mortalität
 76 - 100% Mortalität



Die Vorteile von Calypso:

- Temperaturunabhängige Wirkung
(im Gegensatz z. B. zu Pyrethroide)
- Sehr gute Dauerwirkung
- Keine Kreuzresistenz mit bestehenden Wirkstoffen
→ Wichtiger Baustein für Resistenzmanagement
- Erfassung weiterer wichtiger Schädlinge
z. B. Thripse an Zwiebeln,
Kohlmottenschildlaus und Rapsglanzkäfer an Kohl



Wichtige Blattlausarten an Freilandsalaten

- **Grüne Salatblattlaus** (*Nasonovia ribisnigri*)
- **Grünstreifige Kartoffelblattlaus** (*Macrosiphum euphorbiae*)
- **Braune Gänsedistelblattlaus** (*Uroleucon sonchi*)
- **Grüne Pfirsichblattlaus** (*Myzus persicae*)
- **Grünfleckige Kartoffelblattlaus** (*Aulacorthum solani*)

Grüne Salatblattlaus (*Nasonovia ribisnigri*)



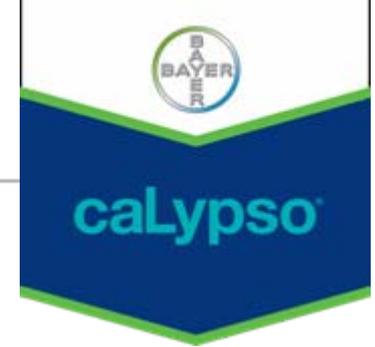
Zuflug von geflügelten Formen

Absetzen der Larve

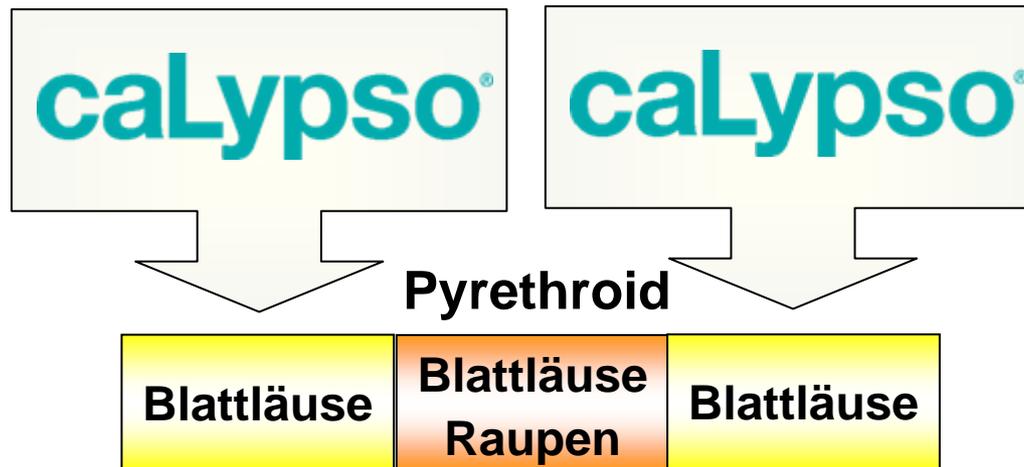


Verschärfung der Bekämpfungssituation im Salatanbau

- Sortenresistenz bei Salat gegen *Narsonovia* wurde 2007 durchbrochen
- Dominante Blattlausart im Salat
- Schwierige Bekämpfung durch Entwicklung im Inneren des Salatkopfes

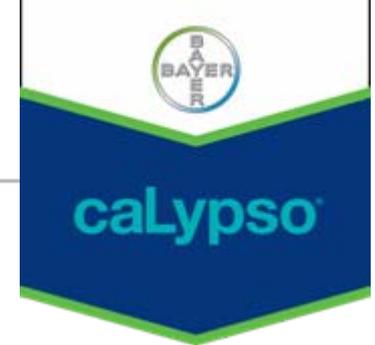


Einsatzempfehlung in Salaten



**Wichtig:
Frühzeitiger
Einsatz!**

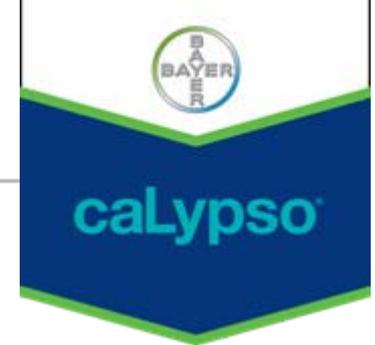




caLypso®

Vorgehensweise bei der Bekämpfung:

- **Mehrmalige, wöchentliche Bestandskontrollen durchführen**
- **Sofortiger Einsatz von Insektiziden bei Befallsbeginn**
- **Insektizide Wirkstoffgruppen im Wechsel anwenden**
- **Bekämpfungserfolg grundsätzlich kontrollieren**
- **Frühzeitige Bekämpfung mit Calypso**



Zusammenfassung:

- **Praxisbewährter Wirkstoff aus der chemischen Gruppe der Chloronicotinyne (CNI)**
- **Systemisches Insektizid mit Fraß- und Kontaktwirkung**
- **Anwenderfreundliche Flüssigformulierung**
- **Hervorragende Pflanzenverträglichkeit in allen Kulturstadien**
- **Sehr beachtliche Wirkungsdauer**
- **Sichere Wirkung auch bei hohen Temperaturen**
- **Breites Wirkungsspektrum einschließlich Grüne Salatblattlaus**
- **Wichtiger Baustein für ein aktives Antiresistenzmanagement**

" BAY 17 091 I "

2XSYS

= ein neues & einzigartiges
Insektizid zur Bekämpfung
von saugenden Insekten

MOVENTO[®]
MOVENTO[®]
Two-way systemic

Spirotetramat

Insecticide

MOVENTO[®]

New ketoenol insecticide with phloem and xylem mobility for the control of sucking insects: aphids, scales (soft and armoured), whiteflies, psyllids, and selected thrips species



Technical Information

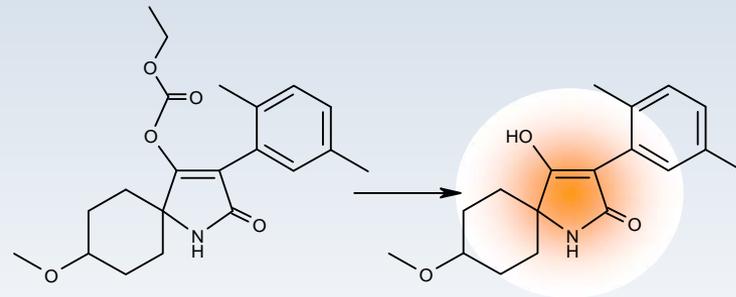
PRODUKTPROFIL

Wirkstoff:

Spirotetramat (150 g/l) / Tetramsäure

Formulierung:

**Chemische Gruppe der Ketoenole
150 OD**



BYI 8330 = FHN 8141

Eigenschaften:

Ambimobiles Insektizid zur Bekämpfung von saugenden Insekten im Hopfen, Obstbau, Zierpflanzen und Gemüsebau (Kohlgemüse, Zwiebeln, Salate)

Registrierstatus:

Zulassungsantrag eingereicht Q1/ 2008

> Zulassungserteilung für Ende 2009 erwartet

Produkteinführung: **zur Saison 2010**

FORMULIERUNG:



neue Formulierungs-
Technologie:
= Öl-Dispersion

innovatives Charakteristikum für alle
neuen insektiziden Spritzapplikationen

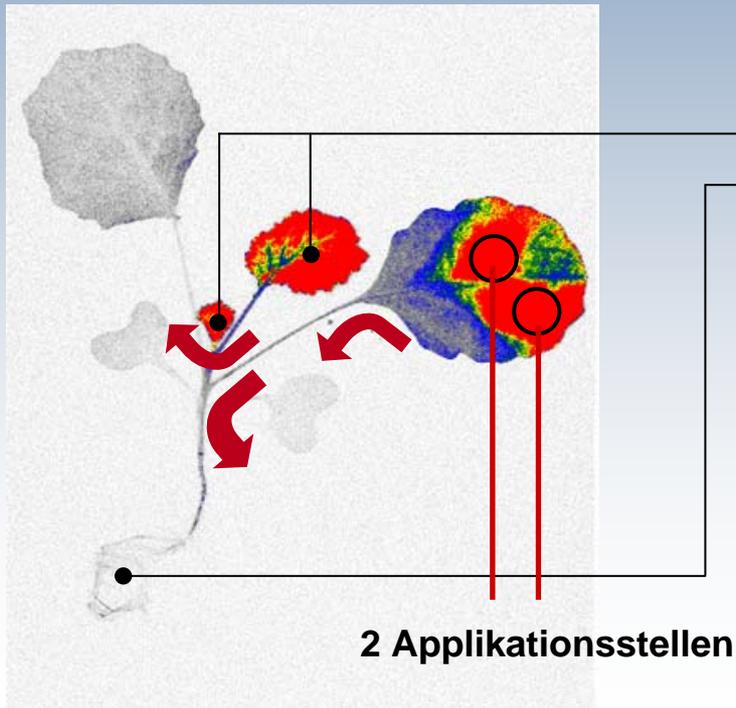
optimierte **Blattbenetzung**,
erhöhte **Regenfestigkeit**,
verbesserte **Sprühnebelhaftung (Retention)**,
exzellente **Wirkstoffaufnahme** !

Breites Wirkungsspektrum:



- ✘ **Aktivität gegenüber einer Vielzahl von saugenden Insekten (Blattläuse, Schild- und Woll-Läuse, Weiße Fliegen, *Psylliden*)**
- ✘ **Versteckt lebende Schädlinge: *Eriosoma*; *Nasonovia***
- ✘ **aufgrund der Langzeitwirkung ist eine reduzierte Anzahl an Applikationen möglich im Vergleich zu herkömmlichen Insektiziden**
- ✘ **Schutz des Neuzuwachs ermöglicht eine Bekämpfung von Invasionsschädlinge wie z.B. *Aphis pomi***

Wirkstoffaufnahme und Verteilung in der Pflanze



Neuzuwachs, nicht getroffene Pflanzenteile und Wurzeln werden sicher geschützt.

Verlagerung von [14C] markiertem Spirotetramat 2 Tage nach der Tropfenapplikation.

ZULASSUNGSPROFIL:



Schadorganismus / Zweckbestimmung	Pflanzen / Objekte
Blattläuse	Hopfen
Blutläuse, Saugende Insekten	Apfel
Blattläuse	Salate
Blattläuse	KOHLGEMÜSE (Blumen-, Kopf-, Blattkohle, Kohlrabi)
Thripse	Zwiebel
Blattläuse	Ziergehölze (Baumschulgehölzpflanzen)

Einsatzempfehlung:

- ✘ **Behandlung in den Populationsaufbau der Schädlinge (früher Einsatz)**
- ✘ **Ausreichende Blattmasse für genügend Wirkstoffaufnahme**
- ✘ **wüchsige Bedingungen, Pflanze muss aktiv sein**
- ✘ **im Wechsel mit anderen Insektizidgruppenverwenden (z. B. Calypso)**

ZUSAMMENFASSUNG:

- ✘ Einzigartiges Insektizid mit dem neuen Wirkstoff SPIROTETRAMAT zur Bekämpfung von saugenden Schädlingen
- ✘  “2-way-systemicity“
beidseitig systemisch (ambimobil), Xylem & Phloem
- ✘ Neuer Wirkungsmechanismus (Hemmung der Lipidbiosynthese)
- ✘ Zuverlässiger Partner fürs Resistenzmanagement
- ✘ Hervorragende Nützlingsschonung und IPM- Eignung
- ✘ Translokation in alle Pflanzenteile (Wurzeln & Neuzuwachs)
- ✘ Bekämpfung auch versteckt sitzender Schädlinge
- ✘ Hervorragende Langzeitwirkung